

EX-2024-00605830- -UNC-ME#FAMAF

<b>PROGRAMA DE ASIGNATURA</b>	
<b>ASIGNATURA:</b> Imágenes por resonancia magnética nuclear basadas en contrastes relaxométricos: fundamentos e instrumentación	<b>AÑO:</b> 2024
<b>CARACTER:</b> Especialidad	<b>UBICACIÓN EN LA CARRERA:</b> 4° año 2° cuatrimestre
<b>CARRERA:</b> Licenciatura en Física	
<b>REGIMEN:</b> Cuatrimestral	<b>CARGA HORARIA:</b> 120 horas

### **FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS**

El curso esta destinado a proveer los elementos básicos de contraste en imágenes de resonancia magnética nuclear (RMN) basadas en el fenómeno de relajación magnética nuclear. Se abordan los conceptos claves de un experimento de imágenes, así como la descripción de la instrumentación utilizada. El objetivo del curso es proveer una formación de base en los aspectos experimentales y técnicos, principalmente enfocada en técnicas de campo magnético de baja intensidad.

### **CONTENIDO**

#### **Instrumentación básica para un experimento de RMN**

Diagrama en bloques de un aparato de RMN básico. Funciones de cada bloque. Cadena de transmisión. Cadena de recepción. Sondas y bobinas de RF. Imanes y electroimanes.

#### **Técnicas de RMN con campo magnético ciclado e instrumentación**

La técnica de campo magnético ciclado. Experimentos típicos. Diagrama en bloques de un sistema completo. Consideraciones técnicas. Especificaciones críticas del ciclo de campo. Limitaciones de carácter técnico. Limitaciones asociadas a propiedades de la muestra. Electroimanes de conmutación rápida. Administración de potencia. Dispositivos de potencia para el control de la corriente. Control de la corriente & campo. Compensación del campo magnético.

#### **Instrumentación específica para experimentos de imágenes por RMN.**

Codificación espacial y gradientes. Bobinas de gradientes. Tecnología de imágenes a campos de baja intensidad. Tecnología de imágenes con campo magnético ciclado.

#### **Relaxometría magnética nuclear**

Relajación longitudinal y transversal. Otros parámetros de relajación. Relaxometría en el sistema rotante. SLOAFI. Spin-lock pulsado. El experimento de campo ciclado para relaxometría T1. Interpretación de las curvas de dispersión. Comportamiento relaxométrico típico de los principales agentes de contraste.

#### **Principios básicos para implementar una imagen por RMN**

Señal y densidad de espines. La magnetización nuclear en presencia de gradientes de campo. Codificación espacial en frecuencia. Excitación selectiva y no-selectiva. Señal adquirida en presencia de un gradiente de campo magnético: Imagen 1D. Codificación en fase y frecuencia. Espacio-k. Imágenes 2D. Método de imágenes por eco de gradiente. Trayectoria en el espacio-k. Imagen por eco de espín.

#### **Relación señal-ruido y contraste**

Señal y ruido. Relación señal-ruido. Consecuencias del ruido en la señal en la imagen. Contraste. Relación contraste-ruido. Visibilidad. Principales contrastes. Imágenes pesadas por T1 y T2. Imágenes pesadas por relajación en el sistema rotante.

EX-2024-00605830- -UNC-ME#FAMAF

**Imágenes basadas en técnicas de campo magnético ciclado**

Prepolarización en imágenes a campos bajos. Técnicas de campo magnético ciclado: NP y PP. Contraste por dispersión de T1.

**BIBLIOGRAFÍA****BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- E. Fukushima y S. Roederer, Experimental Pulse NMR, Addison-Wesley, London (1981).
- E. M. Haacke, R. W. Brown, M. R. Thompson y R. Venkatesan, Magnetic Resonance Imaging: Physical Principles and Sequence Design, Wiley, New York (1999).
- M. T. Vlaardingerbroek y J. A. den Boer, Magnetic Resonance Imaging: Theory and Practice, Springer, Berlin (2003).
- Magnetic Resonance Technology: Hardware and Component System Design A. G. Webb Ed., RSC, Croydon (2016).
- Artículos varios.

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- P. Morris, Nuclear Magnetic Resonance Imaging in Medicine and Biology, Clarendon Press, Oxford (1986).
- R. Kimmich, NMR Tomography, Diffusometry, Relaxometry, Springer-Verlag, Berlin (1997).
- B. Blümich, NMR Imaging of Materials, Clarendon Press, Oxford (2000).

**EVALUACIÓN****FORMAS DE EVALUACIÓN**

Los alumnos serán evaluados durante el cursado por medio de tres trabajos prácticos y dos prácticas de laboratorio. El examen final será escrito.

**REGULARIDAD**

La regularidad estará dada por el cumplimiento de al menos el 70% de asistencia y la aprobación de al menos el 60% de los trabajos prácticos y de laboratorio.

**PROMOCIÓN**

No hay promoción.

**CORRELATIVIDADES**

Para cursar: (regular)

- Física General III.
- Física Experimental III.
- Introducción a la RMN.

Para rendir: (aprobadas)

- Física General III.
- Física Experimental III.
- Introducción a la RMN.